

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-273118

(43)Date of publication of application : 08.10.1999

(51)Int.Cl.

G11B 7/125

G11B 7/00

(21)Application number : 10-095415

(71)Applicant : PIONEER ELECTRON CORP

(22)Date of filing : 24.03.1998

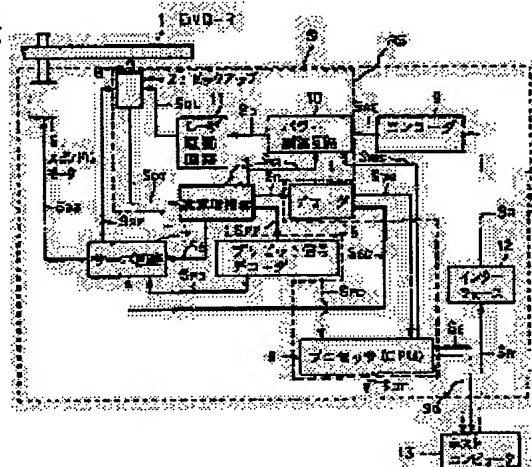
(72)Inventor : YANAGAWA NAOHARU

## (54) RECORDING POWER CONTROLLER FOR LIGHT BEAM

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a recording power controller for a light beam capable of making it optimum power on its recording position while performing recording operation.

**SOLUTION:** In the recording power controller for the light beam in an optical information recorder containing photodetectors respectively light-receiving a reflection beam of a recording light beam SpO and the reflection beam of an adjusting light beam emitted simultaneously with the recording light beam on the back side of this recording light beam in the recording direction of information on a DVD-R 1, a recording power setting means 11 setting the recording power of the recording light beam SpO based on an output signal from the photodetector light-receiving the reflection beam from the adjusting light beam Sp-1 is provided.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

03.10.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-273118

(43) 公開日 平成11年(1999)10月8日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

G 1 1 B 7/125  
7/00

G 1 1 B 7/125  
7/00

B  
L

審査請求 未請求 請求項の数7 F D (全 14 頁)

(21) 出願番号

特願平10-95415

(22) 出願日

平成10年(1998)3月24日

(71) 出願人 000005016

パイオニア株式会社

東京都目黒区目黒1丁目4番1号

(72) 発明者 梁川 直治

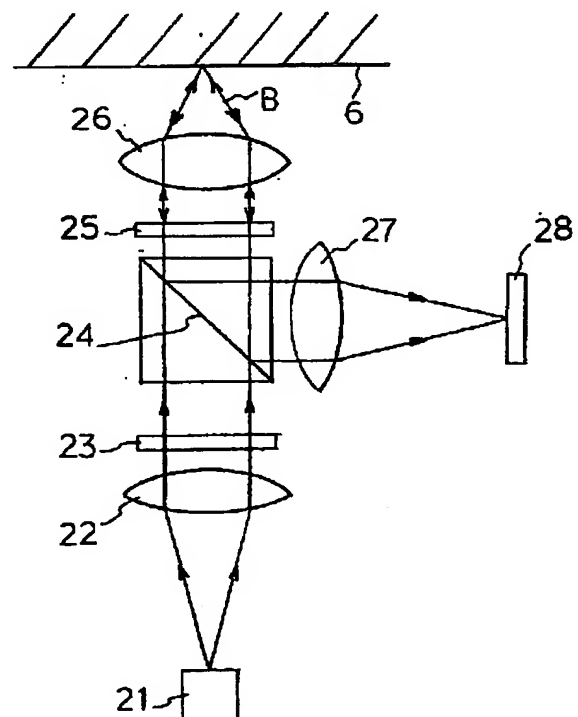
埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 パイオ  
ニア株式会社所沢工場内

(54) 【発明の名称】 光ビームの記録パワー制御装置

(57) 【要約】

【課題】 記録動作を行いつつ、その記録位置での最適パワーとすることが可能となる光ビームの記録パワー制御装置を提供する。

【解決手段】 DVD-R1における情報の記録方向において、記録用光ビーム Sp0 の反射光と、この記録用光ビームの後方に記録用光ビームと同時に照射した調整用光ビーム Sp-1 の反射光とをそれぞれ受光する受光素子 281、283 を含む光学式情報記録装置における光ビームの記録パワー制御装置であって、上記調整用光ビーム Sp-1 からの反射光を受光する受光素子 283 からの出力信号に基づいて記録用光ビーム Sp0 の記録パワーを設定する記録パワー設定手段 11 を備えてなる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光学式記録媒体上における記録情報の記録方向において前記記録情報を記録する記録用光ビームの後方に当該記録用光ビームと同時に照射された調整用光ビームの当該光学式記録媒体からの反射光を受光する受光手段を含む光学式情報記録装置における前記記録用光ビームの記録パワー制御装置であって、前記受光手段からの出力信号に基づいて、前記記録方向において先行する前記記録用光ビームの記録パワーを制御する記録パワー制御手段を備えたことを特徴とする光ビームの記録パワー制御装置。

【請求項2】 光学式記録媒体の記録面上に照射された記録用光ビームからの反射光を受光する記録トラックの接線方向と光学的に平行な線分で分割された第1の受光手段と、記録情報の記録方向において前記記録用トラックに後続する位置に照射されると共に記録トラックの接線方向に対する垂直方向においてはトラックピッチの略1/2の間隔を有するように照射された調整用光ビームに対する当該光学式記録媒体からの反射光を少なくとも受光する、前記記録トラックの接線方向と光学的に平行な線分で分割された第2の受光手段と、前記分割された第1の受光手段の各受光部の検出出力の差を演算する第1の演算手段と、前記分割された第2の受光手段の各受光部の検出出力の差を演算する第2の演算手段と、前記第1の演算手段の出力信号と前記第2の演算手段の出力信号との差を演算する第3の演算手段とを備え、当該第3の演算手段の出力信号をトラッキング誤差信号として前記記録用光ビームのトラッキング制御を行なうトラッキング制御手段を含む光学式情報記録装置における光ビームの記録パワー制御装置であって、前記先行する記録用光ビームの記録パワーを制御する記録パワー制御手段と、前記分割された第2の受光手段の各受光部の検出出力の総和を演算する第4の演算手段と、を備え、前記記録パワー制御手段は、前記第4の演算手段からの出力信号に基づいて前記記録用光ビームの記録パワーを制御することを特徴とする光ビームの記録パワー制御装置。

【請求項3】 前記記録パワー制御手段は、前記第4の演算手段からの出力信号と所定の基準値とを比較する比較手段をさらに備え、当該比較手段の出力がゼロとなるように記録パワーを制御することを特徴とする請求項2に記載の光ビームの記録パワー制御装置。

【請求項4】 光学式記録媒体の記録面上に照射された記録用光ビームからの反射光を受光する記録トラックの接線方向と光学的に平行な線分で分割された第1の受光手段と、記録情報の記録方向において前記記録用光ビームの前方に照射されると共に、前記記録トラックの垂直方向においては、前記記録用光ビームの照射位置とは正方向にトラックピッチの略1/2の奇数倍の間隔を有し

て照射された第1の調整用光ビームに対する当該光学式記録媒体からの反射光を受光する記録トラックの接線方向と光学的に平行な線分で分割された第2の受光手段と、記録情報の記録方向において前記記録用光ビームの後方に照射されると共に、当該記録トラックの垂直方向においては、前記記録用光ビームの照射位置とは負方向にトラックピッチの略1/2の奇数倍の間隔を有するように照射された第2の調整用光ビームに対する当該光学式記録媒体からの反射光を受光する記録トラック接線方向と光学的に平行な線分で分割された第3の受光手段と、前記分割された第1の受光手段の各受光部の検出出力の差を演算する第1の演算手段と、前記分割された第2の受光手段の各受光部の検出出力の差を演算する第2の演算手段と、前記分割された第3の受光手段の各受光部の検出出力の差を演算する第3の演算手段と、前記第2の演算手段からの出力と前記第3の演算手段からの出力との和を演算する第4の演算手段と、前記第1の演算手段からの出力と前記第4の演算手段からの出力との差を演算する第5の演算手段と、当該第5の演算手段からの出力信号をトラッキング誤差信号として前記記録用光ビームのトラッキング制御を行なうトラッキング制御手段を含む光学式情報記録装置における光ビームの記録パワー制御装置であって、前記記録用光ビームの記録パワーを制御する記録パワー制御手段と、前記分割された第2の受光手段の各受光部の検出出力の和を演算する第6の演算手段と、前記分割された第3の受光手段の各受光部の検出出力の和を演算する第7の演算手段と、前記第6の演算手段からの出力と前記第7の演算手段からの出力との差を演算する第8の演算手段と、を備え、前記記録パワー制御手段は、前記第8の演算手段からの出力信号に基づいて前記記録用光ビームの記録パワーを制御することを特徴とする光ビームの記録パワー制御装置。

【請求項5】 前記記録パワー制御手段は、前記第8の演算手段からの出力信号と所定の基準値とを比較する比較手段をさらに備え、当該比較手段の出力がゼロとなるように記録パワーを制御することを特徴とする請求項4に記載の光ビームの記録パワー制御装置。

【請求項6】 光学式記録媒体の記録面上に照射された記録用光ビームからの反射光を受光する記録トラックの接線方向と光学的に平行な線分で分割された第1の受光手段と、記録情報の記録方向において前記記録用光ビームの前方に照射されると共に、前記記録トラックの垂直方向においては、前記記録用光ビームの照射位置とは正方向にトラックピッチの略1/2の奇数倍の間隔を有して照射された第1の調整用光ビームに対する当該光学式記録媒体からの反射光を受光する記録トラックの接線方向と光学的に平行な線分で分割された第2の受光手段

と、記録情報の記録方向において前記記録用光ビームの後方に照射されると共に、当該記録トラックの垂直方向においては、前記記録用光ビームの照射位置とは負方向にトラックピッチの略 1/2 の奇数倍の間隔を有するように照射された第 2 の調整用光ビームに対する当該光学式記録媒体からの反射光を受光する記録トラック接線方向と光学的に平行な線分で分割された第 3 の受光手段と、前記分割された第 1 の受光手段の各受光部の検出出力の差を演算する第 1 の演算手段と、前記分割された第 2 の受光手段の各受光部の検出出力の差を演算する第 2 の演算手段と、前記分割された第 3 の受光手段の各受光部の検出出力の差を演算する第 3 の演算手段と、前記第 2 の演算手段からの出力と前記第 3 の演算手段からの出力との和を演算する第 4 の演算手段と、前記第 1 の演算手段からの出力と前記第 4 の演算手段からの出力との差を演算する第 5 の演算手段と、当該第 5 の演算手段からの出力信号をトラッキング誤差信号として前記記録用光ビームのトラッキング制御を行なうトラッキング制御手段を含む光学式情報記録装置における光ビームの記録パワー制御装置であって、前記記録用光ビームの記録パワーを制御する記録パワー制御手段と、前記分割された第 2 の受光手段の各受光部の検出出力の和を演算する第 6 の演算手段と、前記分割された第 3 の受光手段の各受光部の検出出力の和を演算する第 7 の演算手段と、前記第 6 の演算手段からの出力と前記第 7 の演算手段からの出力との比を演算する第 8 の演算手段と、を備え、前記記録パワー設定手段は、前記第 8 の演算手段からの出力信号に基づいて前記記録用光ビームの記録パワーを

【請求項 7】 前記記録パワー制御手段は、前記第 8 の演算手段からの出力信号と所定の基準値とを比較する比較手段をさらに備え、当該比較手段の出力がゼロとなるように記録パワーを制御することを特徴とする請求項 4 に記載の光ビームの記録パワー制御装置。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光学式記録媒体に情報を記録する際に用いられる光ビームの記録パワー制御装置に関するものである。

#### 【0002】

【従来の技術】光学式記録媒体として、例えば、有機色素材料を用いて一度だけ記録情報の書き込みが可能となる追記型光ディスクや、相変化材料や光磁気材料を用いて何度でも書き換えが可能となる書換型光ディスク等が知られている。これらの光学式記録媒体は、その記録面上に照射された光ビームが有する熱エネルギーによって当該記録面の物理的性状が変化せしめられることを利用

して、情報が記録される。

【0003】このような光学式記録媒体の場合、記録材料として同一の素材を使用しても各素材の特性にはばらつきが存在するため、ある素材に対して一律に光ビームの記録パワーを設定すると、記録媒体によっては必ずしも最適な記録パワーとはならない場合が生じる。

【0004】そこで、この種の光学式記録媒体に対して情報を記録する情報記録装置においては、情報の記録を開始する前に、光ビームの記録パワーを、かかる光学式記録媒体に対する最適値に設定するための光パワー制御 (OPC: Optimum PowerControl) が行なわれる。

【0005】OPC は、通常、記録開始に先立って、記録媒体の所定位置に設けられた PCA (Power Calibration Area) と呼ばれる領域に、所定の範囲でパワー値を変化させながら試し書きを行い、試し書きしたテスト情報を再生して、例えば再生信号のジッタが最も少なかったパワー値をこの記録媒体における最適な記録パワーとして設定する作業である。このように OPC によって、OPC を行った条件下における最適パワーに調整することができる。

#### 【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、一般的に光学式記録媒体は、同一の記録媒体であってもその記録位置に応じて記録条件が微妙に変化する。例えば、光学式記録媒体の記録面上に指紋等の汚れが点在していたり、あるいは反り等の形状変化により各記録位置での記録条件は、上記 PCA における記録条件とは異なったものとなる。

【0007】したがって、PCA で求めた最適パワーで、一律に、記録媒体の全面に亘って記録を行うと、記録位置によっては記録パワーの過不足が生じるという問題があった。

【0008】本発明は、上記問題に鑑みてなされたもので、その目的は、記録動作を行いつつ、その記録動作を行っている光学式記録媒体上の記録位置において最適パワーとなるように制御すること（以下、ランニング OPC と称する。）が可能となる記録パワー制御装置を提供することにある。

#### 【0009】

【課題を解決するための手段】請求項 1 に記載の発明は、光学式記録媒体上における記録情報の記録方向に対して記録情報を記録する記録用光ビームの後方に当該記録用光ビームと同時に照射された調整用光ビームの当該光学式記録媒体からの反射光を受光する受光手段を含む光学式情報記録装置における記録用光ビームの記録パワー制御装置であって、受光手段からの出力信号に基づいて、記録方向において先行する記録用光ビームの記録パワーを制御する記録パワー制御手段を備えてなる。

【0010】請求項 1 に記載の発明の作用によれば、光学式記録媒体上における記録情報の記録方向に対して記

録用光ビームの後方、すなわち、当該記録用光ビームによって記録情報が既に記録された位置に調整用光ビームが記録用光ビームの照射と同時に照射される。受光手段はこの調整用光ビームの光学式記録媒体からの反射光を受光する。そして、パワー制御手段は受光手段からの出力に応じて記録用光ビームの記録パワーを制御する。

【0011】したがって、調整用光ビームによって、先行する記録用光ビームによる記録情報の記録状態を監視し、その結果を記録用光ビームに反映することができるので、記録媒体上の記録位置における最適な記録パワーに制御することができる。

【0012】また、請求項2記載の発明は、光学式記録媒体の記録面上に照射された記録用光ビームからの反射光を受光する記録トラックの接線方向と光学的に平行な線分で分割された第1の受光手段と、記録情報の記録方向において記録用トラックに後続する位置に照射されると共に記録トラックの接線方向に対する垂直方向においてはトラックピッチの略1/2の間隔を有するように照射された調整用光ビームに対する当該光学式記録媒体からの反射光を少なくとも受光する、記録トラックの接線方向と光学的に平行な線分で分割された第2の受光手段と、分割された第1の受光手段の各受光部の検出出力の差を演算する第1の演算手段と、分割された第2の受光手段の各受光部の検出出力の差を演算する第2の演算手段と、第1の演算手段の出力信号と第2の演算手段の出力信号との差を演算する第3の演算手段とを備え、当該第3の演算手段の出力信号をトラッキング誤差信号として記録用光ビームのトラッキング制御を行なうトラッキング制御手段を含む光学式情報記録装置における光ビームの記録パワー制御装置であって、先行する記録用光ビームの記録パワーを制御する記録パワー制御手段と、第2の受光手段の検出出力の総和を演算する第4の演算手段と、を備え、記録パワー制御手段は、第4の演算手段からの出力信号に基づいて記録用光ビームの記録パワーを制御するように構成される。

【0013】請求項2に記載の発明の作用によれば、調整用光ビームは、記録情報の記録方向に対して記録用光ビームの後方に照射されると共に、かかる記録方向とは垂直な方向に対しては記録トラックのトラックピッチ（トラック間隔）の略1/2の間隔を保つように照射される。第1の演算手段は、記録用光ビームの記録媒体からの反射光を受光する、記録トラックの接線方向に光学的に平行な分割線で分割された2分割受光手段の各検出出力の差、つまり、記録用光ビームに対するプッシュプルエラー信号を生成する。また、第2の演算手段は、調整用光ビームに対するプッシュプルエラー信号を生成する。そして第3の演算手段は、上記第1の演算手段で生成されたプッシュプルエラー信号と第2の演算手段で生成されたプッシュプルエラー信号の差を演算してトラッキング誤差信号を生成する。つまり、上記第1の演算手

段乃至第3の演算手段により、いわゆるDPP（Differential Push-Pull）法によるトラッキング誤差信号が生成される。トラッキング制御手段はかかるトラッキング誤差信号に基づいて記録用光ビームのトラッキング制御を行なう。さらに第4の演算手段は、上記記録用光ビームによって記録情報が既に記録された記録トラックに挟まれた調整用光ビームの光学式記録媒体からの反射光の総和信号を生成する。つまり、第4の演算手段からは、記録済み領域からの反射光量に相当する信号が出力される。そして、パワー制御手段はかかる総和信号に応じて記録用光ビームの記録パワーを制御する。

【0014】したがって、調整用光ビームによって、先行する記録用光ビームによる記録情報の記録状態を監視し、その結果を記録用光ビームに反映することができるので、記録媒体上の記録位置における最適な記録パワーに制御することができる。しかも、調整用光ビームとして、記録用光ビームのトラッキング制御のために照射されるDPP法に基づくサブビームを兼用できるので、ピックアップは従来の構成をそのまま採用することができる。

【0015】請求項3に記載の発明は、請求項2に記載の発明において、記録パワー制御手段は、第4の演算手段からの出力信号と所定の基準値とを比較する比較手段をさらに備え、当該比較手段の出力がゼロとなるように記録パワーを制御することを特徴とする。

【0016】請求項3に記載の発明の作用によれば、請求項2に記載の発明の作用に加えて、記録パワー制御手段は、第4の演算手段からの出力信号が所定の基準値と一致するように記録パワーの制御を行なう。

【0017】したがって、所定の基準値を、例えばPCA領域で予め捕捉した再生信号のジッタが最も少なくなる記録パワーで記録したときの反射光量に相当する値に設定すれば、記録媒体の記録位置に拘らず、記録パワーが最適な値となるように帰還制御が行なわれる。

【0018】また、請求項4記載の発明は、光学式記録媒体の記録面上に照射された記録用光ビームからの反射光を受光する記録トラックの接線方向と光学的に平行な線分で分割された第1の受光手段と、記録情報の記録方向において記録用光ビームの前方に照射されると共に、記録トラックの垂直方向においては、記録用光ビームの照射位置とは正方向にトラックピッチの略1/2の奇数倍の間隔を有して照射された第1の調整用光ビームに対する当該光学式記録媒体からの反射光を受光する記録トラックの接線方向と光学的に平行な線分で分割された第2の受光手段と、記録情報の記録方向において記録用光ビームの後方に照射されると共に、当該記録トラックの垂直方向においては、記録用光ビームの照射位置とは負方向にトラックピッチの略1/2の奇数倍の間隔を有するように照射された第2の調整用光ビームに対する当該光学式記録媒体からの反射光を受光する記録トラック接

線方向と光学的に平行な線分で分割された第3の受光手段と、分割された第1の受光手段の各受光部の検出出力の差を演算する第1の演算手段と、分割された第2の受光手段の各受光部の検出出力の差を演算する第2の演算手段と、分割された第3の受光手段の各受光部の検出出力の差を演算する第3の演算手段と、第2の演算手段からの出力と第3の演算手段からの出力との和を演算する第4の演算手段と、第1の演算手段からの出力と第4の演算手段からの出力との差を演算する第5の演算手段と、当該第5の演算手段からの出力信号をトラッキング誤差信号として記録用光ビームのトラッキング制御を行なうトラッキング制御手段を含む光学式情報記録装置における光ビームの記録パワー制御装置であって、記録用光ビームの記録パワーを制御する記録パワー制御手段と、第2の受光手段の各受光部の検出出力の和を演算する第6の演算手段と、第3の受光手段の各受光部の検出出力の和を演算する第7の演算手段と、第6の演算手段からの出力と第7の演算手段からの出力との差を演算する第8の演算手段と、を備え、記録パワー制御手段は、第8の演算手段からの出力信号に基づいて記録用光ビームの記録パワーを制御する。

【0019】請求項4に記載の発明の作用によれば、第1の受光手段は、記録用光ビームの記録媒体からの反射光を受光する。第2の受光手段は、記録情報の記録方向において記録用光ビームの前方に照射されると共に、記録トラックの接線方向とは垂直な方向においては記録用光ビームの照射位置とは正方向（記録媒体における記録情報の記録順方向で規定される方向であって、光ディスクの場合は通常内周から外周に向かって記録情報の記録が行なわれるから、この通常の場合の正方向は内周から外周に向けた方向のことである。）にトラックピッチの1/2の奇数倍の間隔を有して照射される第1の調整用光ビーム（つまり、例えば記録用光ビームが記録トラックであるグルーブトラック上を照射している場合には、第1の調整用光ビームはランドトラック上を照射することになる。）を受光する。また、第3の受光手段は、記録情報の記録トラックにおいて記録用光ビームの後方に照射されると共に、記録トラックの接線方向とは垂直な方向においては記録用光ビームの照射位置とは負方向（光ディスクの場合、通常外周から内周に向けた方向）にトラックピッチの1/2の奇数倍の間隔を有して照射される第2の調整用光ビームを受光する。各受光手段は、それぞれ、少なくとも記録トラックの接線方向と光学的に平行な分割線で2分割されている。そして、第1の演算手段は、記録用光ビームによるプッシュプルエラー信号を、第2の演算手段は第1の調整用光ビームによるプッシュプルエラー信号を、第3の演算手段は第2の調整用光ビームによるプッシュプルエラー信号をそれぞれ生成する。そして、第2の演算手段からの出力と第3の演算手段からの出力との和を演算する第4の演算手段

の出力と第1の演算手段の出力との差を演算する第5の演算手段から、上述したDPP法に基づくトラッキング誤差信号が得られ、トラッキング制御手段は、かかるトラッキング誤差信号に基づいて記録用光ビームのトラッキング制御を行なう。

【0020】一方、第6の演算手段は、第2の受光手段の総和信号（つまり、第1の調整用光ビームの記録媒体からの総反射光量）を生成する。また、第7の演算手段は第3の受光手段の総和信号（つまり、第2の調整用光ビームの記録媒体からの総反射光量）を生成する。そして、第8の演算手段は、第6の演算手段からの出力と第7の演算手段からの出力の差を演算する。パワー制御手段は、この第8の演算手段からの出力に基づいて記録用光ビームの記録パワーを制御する。なお、記録用光ビームが記録トラック上で記録状態にあるときには、第1の調整用光ビームは記録媒体上の未記録領域のランドトラックを照射し、第2の調整用光ビームは記録済み領域のランドトラックを照射する。

【0021】したがって、パワー制御手段は、記録媒体上の未記録領域からの総反射光量と記録済み領域からの総反射光量との差分に基づいて記録パワーを制御するので、特に第2の受光手段と第3の受光手段に記録用光ビームの記録動作に伴う記録情報の漏れ込み（クロストーク）が有る場合に、かかるクロストーク成分は第8の演算手段による差動演算によって相殺されることになり、より精度の高いパワー制御を行なうことができる。しかも、調整用光ビームとして、記録用光ビームのトラッキング制御のために照射されるDPP法に基づくサブビームを兼用できるので、ピックアップは従来の構成をそのまま採用することができる。

【0022】請求項5に記載の発明は、請求項4及び請求項5に記載の光ビームの記録パワー制御装置において、記録パワー制御手段は、第8の演算手段からの出力信号と所定の基準値とを比較する比較手段をさらに備え、当該比較手段の出力がゼロに近づくように記録パワーを制御するように構成されている。

【0023】請求項5記載の発明の作用によれば、請求項4に記載の発明の作用に加えて、記録パワー制御手段は、第8の演算手段からの出力信号が所定の基準値と一致するように記録パワーの制御を行なう。

【0024】したがって、所定の基準値を、例えばPCA領域で予め捕捉した再生信号のジッタが最も少なくなる記録パワーで記録したときの未記録領域の反射光量記録済み領域の反射光量の差分に相当する値に設定すれば、記録媒体の記録位置に拘らず、記録パワーが最適な値となるように掃選制御が行なわれる。

【0025】請求項6記載の発明は、光学式記録媒体の記録面上に照射された記録用光ビームからの反射光を受光する記録トラックの接線方向と光学的に平行な線分で分割された第1の受光手段と、記録情報の記録方向にお



いて記録用光ビームの前方に照射されると共に、記録トラックの垂直方向においては、記録用光ビームの照射位置とは正方向にトラックピッチの略  $1/2$  の奇数倍の間隔を有して照射された第 1 の調整用光ビームに対する当該光学式記録媒体からの反射光を受光する記録トラックの接線方向と光学的に平行な線分で分割された第 2 の受光手段と、記録情報の記録方向において記録用光ビームの後方に照射されると共に、当該記録トラックの垂直方向においては、記録用光ビームの照射位置とは負方向にトラックピッチの略  $1/2$  の奇数倍の間隔を有するよう

に照射された第 2 の調整用光ビームに対する当該光学式記録媒体からの反射光を受光する記録トラック接線方向と光学的に平行な線分で分割された第 3 の受光手段と、分割された第 1 の受光手段の各受光部の検出出力の差を演算する第 1 の演算手段と、分割された第 2 の受光手段の各受光部の検出出力の差を演算する第 2 の演算手段と、分割された第 3 の受光手段の各受光部の検出出力の差を演算する第 3 の演算手段と、第 2 の演算手段からの出力と第 3 の演算手段からの出力との和を演算する第 4 の演算手段と、第 1 の演算手段からの出力と第 4 の演算手段からの出力との差を演算する第 5 の演算手段と、当該第 5 の演算手段からの出力信号をトラッキング誤差信号として記録用光ビームのトラッキング制御を行なうトラッキング制御手段を含む光学式情報記録装置における光ビームの記録パワー制御装置であって、記録用光ビームの記録パワーを制御する記録パワー制御手段と、第 2 の受光手段の各受光部の検出出力の和を演算する第 6 の演算手段と、第 3 の受光手段の各受光部の検出出力の和を演算する第 7 の演算手段と、第 6 の演算手段からの出力と第 7 の演算手段からの出力との比を演算する第 8 の演算手段と、を備え、記録パワー設定手段は、第 8 の演算手段からの出力信号に基づいて記録用光ビームの記録パワーを制御する。

【0026】請求項 6 に記載の発明の作用によれば、第 1 の受光手段は、記録用光ビームの記録媒体からの反射光を受光する。第 2 の受光手段は、記録情報の記録方向において記録用光ビームの前方に照射されると共に、記録トラックの接線方向とは垂直な方向においては記録用光ビームの照射位置とは正方向（記録媒体における記録情報の記録順方向で規定される方向であって、光ディスクの場合は通常内周から外周に向かって記録情報の記録が行なわれるから、正方向は内周から外周に向けた方向のことである。）にトラックピッチの  $1/2$  の奇数倍の間隔を有して照射される第 1 の調整用光ビーム（つまり、例えば記録用光ビームが記録トラックであるグルーブトラック上を照射している場合には、第 1 の調整用光ビームはランドトラック上を照射することになる。）を受光する。また、第 3 の受光手段は、記録情報の記録トラックにおいて記録用光ビームの後方に照射されると共に、記録トラックの接線方向とは垂直な方向においては

記録用光ビームの照射位置とは負方向（光ディスクの場合、通常外周から内周に向けた方向）にトラックピッチの  $1/2$  の奇数倍の間隔を有して照射される第 2 の調整用光ビームを受光する。各受光手段は、それぞれ、少なくとも記録トラックの接線方向と光学的に平行な分割線で 2 分割されている。そして、第 1 の演算手段は、記録用光ビームによるプッシュプルエラー信号を、第 2 の演算手段は第 1 の調整用光ビームによるプッシュプルエラー信号を、第 3 の演算手段は第 2 の調整用光ビームによるプッシュプルエラー信号をそれぞれ生成する。そして、第 2 の演算手段からの出力と第 3 の演算手段からの出力との和を演算する第 4 の演算手段の出力と第 1 の演算手段の出力との差を演算する第 5 の演算手段から、上述した DPP 法に基づくトラッキング誤差信号が得られ、トラッキング制御手段は、かかるトラッキング誤差信号に基づいて記録用光ビームのトラッキング制御を行なう。

【0027】一方、第 6 の演算手段は、第 2 の受光手段の総和信号（つまり、第 1 の調整用光ビームの記録媒体からの総反射光量）を生成する。また、第 7 の演算手段は第 3 の受光手段の総和信号（つまり、第 2 の調整用光ビームの記録媒体からの総反射光量）を生成する。そして、第 8 の演算手段は、第 6 の演算手段からの出力と第 7 の演算手段からの出力の比を演算する。パワー制御手段は、この第 8 の演算手段からの出力に基づいて記録用光ビームの記録パワーを制御する。なお、記録用光ビームが記録トラック上で記録状態にあるときには、第 1 の調整用光ビームは記録媒体上の未記録領域のランドトラックを照射し、第 2 の調整用光ビームは記録済み領域のランドトラックを照射する。

【0028】したがって、パワー制御手段は、記録媒体上の未記録領域からの総反射光量と記録済み領域からの総反射光量との比に基づいて記録パワーを制御するので、特に第 2 の受光手段と第 3 の受光手段に記録用光ビームの記録動作に伴う記録情報の漏れ込み（クロストーク）が有る場合であっても、第 8 の演算手段による除算演算によってかかるクロストーク成分も、単なる未記録領域と記録済み領域における反射光量、つまり、各領域における反射率の比として表されることになる。したがって、クロストーク成分の有無に影響を受けない記録パワーの制御を行なうことができる。しかも、調整用光ビームとして、記録用光ビームのトラッキング制御のために照射される DPP 法に基づくサブビームを兼用できるので、ピックアップは従来の構成をそのまま採用することができる。

【0029】請求項 7 に記載の発明は、請求項 6 に記載の光ビームの記録パワー制御装置において、記録パワー制御手段は、第 8 の演算手段からの出力信号と所定の基準値とを比較する比較手段をさらに備え、当該比較手段の出力がゼロに近づくように記録パワーを制御するよう



に構成されている。

【0030】請求項7記載の発明の作用によれば、請求項6に記載の発明の作用に加えて、記録パワー制御手段は、第8の演算手段からの出力信号が所定の基準値と一致するように記録パワーの制御を行なう。

【0031】したがって、所定の基準値を、例えばPCA領域で予め捕捉した再生信号のジッタが最も少なくなる記録パワーで記録したときの未記録領域の反射光量と記録済み領域の反射光量との比に相当する値に設定すれば、記録媒体の記録位置に拘らず、記録パワーが最適な値となるように帰還制御が行なわれる。

【0032】

【発明の実施の形態】本発明に好適な実施の形態（以下、実施形態と称する。）について図面に基づいて説明する。

【0033】図1は、本発明の実施形態である光ビームの記録パワー制御装置RSを備えた情報記録装置の全体の構成を示すブロック図である。

【0034】なお、この実施形態においては、情報記録装置Sは、記録情報を追記型光ディスクであるDVD-R1に記録するものとする。

【0035】また、DVD-R1には、アドレス情報等を担うプリビットが、予め形成されており、情報記録装置Sは、記録情報の記録時には、当該プリビットを検出することによりDVD-R1上のアドレス情報を得、これにより記録情報を記録するDVD-R1上の記録位置を検出し記録するものとする。

【0036】情報記録装置Sは、ピックアップ2と、第1乃至第4の演算手段を備えた演算増幅器3と、デコーダ4と、プリビット信号デコーダ5と、スピンドルモータ6と、サーボ回路7と、エンコーダ9と、記録パワー制御手段であるプロセッサ8並びにパワー制御回路10と、レーザ駆動回路11と、インターフェース12とにより構成されている。また、当該情報記録装置Sには、プロセッサ8が適宜発するデータ転送要求コマンドSQやデータ転送停止コマンドSS等の各指令に応じて、記録すべき記録情報SRが、外部のホストコンピュータ13からインターフェース12を介して入力されている。

【0037】上記構成手段のうち、ピックアップ2、演算増幅器3、パワー制御回路10、レーザ駆動回路11、並びにプロセッサ8により、光ビームの記録パワー制御装置RSが構成される。

【0038】ピックアップ2は、図2に示すごとく、レーザダイオード21、コリメータレンズ22、回折格子23、偏光ビームスプリッタ24、1/4波長板25、対物レンズ26、集束レンズ27、光検出器28からなり、レーザ駆動信号SDLに基づいて光ビームBをDVD-R1の情報記録面に照射し、その反射光に基づいて上記プリビットを検出して記録すべき後述のエンコーダ9によってエンコードされたエンコード信号SREを記録す

ると共に、DVD-R1上に既に記録されている情報がある場合には、上記光ビームの反射光に基づいて当該既に記録されている情報を検出し検出信号SDTとして演算増幅器3に出力する。

【0039】そして、演算増幅器3は、ピックアップ2の上記光検出器28から出力された検出信号SDTに対して後述する演算処理を施すことにより、記録パワー調整信号SCA、プリビット検出信号Spp、光ビームBのフォーカス及びトラッキング制御に関するエラー信号SE、並びに、既に記録されている情報に対応する増幅信号SP（RF信号）を生成し、生成された上記各信号に応じた処理回路であるパワー制御回路10、デコーダ4、プリビット信号デコーダ5、サーボ回路7に夫々出力する。

【0040】ここで、エラー信号SEは、それぞれ別個に生成されるフォーカスエラー信号（FE信号）、トラッキングエラー信号（TE信号）の総称であり、演算増幅器3は、エラー信号SEである上記フォーカスエラー信号（FE信号）、トラッキングエラー信号（TE信号）を個々に生成しサーボ回路7に供給する。

【0041】デコーダ4は、演算増幅器4から供給される、DVD-R1に記録されたビット列の情報を担うRF（Radio Frequency）信号SPに対して、8-16復調及びデインターリーブを施すことにより当該RF信号SPをデコードし、復調信号SDM及びサーボ復調信号SSDを出力する。

【0042】プリビット信号デコーダ5は、プリビット信号SPPをデコードして復調プリビット信号SPDを出力する。そして、サーボ回路7は、エラー信号SEに基づいて、ピックアップ2におけるフォーカスサーボ制御及びトラッキングサーボ制御のためのピックアップサーボ信号SSPを出力すると共に、復調プリビット信号SPD及びサーボ復調信号SSDに基づいて、DVD-R1を回転させるためのスピンドルモータ6の回転をサーボ制御するためのスピンドルサーボ信号SSsを出力する。

【0043】これらと並行して、プロセッサ8は、後述する記録パワー制御動作の際に使用される参照データSREFをパワー制御回路10に出力すると共に、復調信号SDMに基づいて既に記録されていた情報に対応する再生信号SOTを外部に出力する等、主として記録情報の記録再生動作を制御する。

【0044】一方、インターフェース12は、プロセッサ8の制御の下、ホストコンピュータ13から送信されてくる記録情報SRに対して、これを情報記録装置Sに取り込むためのインターフェース動作を行い、当該記録情報SRをエンコーダ9に出力する。

【0045】そして、エンコーダ9は、図示しないECC（Error Correction Code）ジェネレータ、8-16変調部、スクランブラ等を含み、記録情報SRに対して情報誤り訂正コード符号（ECC符号）を付加してECC

ブロックを構成すると共に、このECCブロックに対してインターリーブ及び8-16変調並びにスクランブル処理を施し、DVD-R1上に実際に記録すべきエンコード信号SREを生成する。

【0046】また、パワー制御回路10は、エンコード信号SRE及び先述したパワー調整信号SCAに基づいて、ピックアップ2から光ビームを適正な照射パワーで出力するための駆動信号SDを出力する。この点については後述する。

【0047】その後、レーザ駆動回路11は、駆動信号SDに対して実際に上記レーザダイオードを駆動するための電流増幅処理を行ない、レーザ駆動信号SDLとして出力する。

【0048】なお、上記の情報記録装置Sは、DVD-R1に記録されている情報を再生することも可能であり、その際には、復調信号SDMに基づいてプロセッサ8を介して再生信号SOTが外部に出力されることとなる。

【0049】次に、本発明の光ビームの記録パワー制御装置RSについて図面に基いて詳細に説明する。まず、この実施形態で採用するトラッキングエラー検出方法であるDPP法について図3を用いて簡単に説明する。

【0050】DPP法は、いわゆる1ビームを用いたプッシュプル法における直流オフセットに弱いという欠点を克服すべく考えられたもので、情報の記録再生に用いられるメインビームSp0のプッシュプル信号（ディスク上の情報記録トラックの接線方向と光学的に平行な線分で2分割されることにより2つの領域を有する光検出器の各領域から出力される検出信号の差分信号）とかかるメインビームSp0が照射される記録トラックとは1/2トラックピッチ分離した位置（例えば、上記記録トラックがグルーブトラックGRの場合にはランドトラックLD上）を照射するサブビームSp-1またはSp+1あるいはその両方のプッシュプル信号との差分をトラッキングエラー検出信号とするものである。つまり、メインビームSp0とサブビームSp-1及びSp+1とを同時に図3に示されるが如き上記所定の距離（トラックピッチの1/2）離れた位置に照射した時に、その反射光ビームから得られるメインビームのプッシュプル信号とサブビームのプッシュプル信号との差分信号を、トラッキングエラー信号とするのである。

【0051】上記メインビームSp0によるプッシュプル信号とサブビームSp-1、Sp+1によるプッシュプル信号の間では、ディスクの偏芯等により発生する直流成分は各プッシュプル信号上に同相成分として現れると共に、トラッキングエラー成分は逆相成分として現れるので、上記の如く各プッシュプル信号の差分を取ることで、直流成分、つまり、直流オフセットは相殺されてトラッキングエラー成分のみが得られることになる。

【0052】本発明では、上記DPP法を採用するため

に、図2に示すように、ピックアップ2において回折格子23を介在させて0次光並びに±1次光を発生させると共に、回折格子23を回転させて上記0次光並びに±1次光がDVD-R1上において図3で示される如き配置関係となるように、つまり、メインビームである0次光（Sp0）がグルーブトラックGR上を照射するときにはサブビームである±1次光（Sp+1、Sp-1）は隣接するランドLD上を照射するように調整されている。この実施形態における0次光Sp0は、記録情報の記録方向において、-1次光Sp-1に対して先行する光ビームである。また、+1次光Sp+1は、上記記録方向において、メインビームに先行するサブビームとなる。本発明では、本来トラッキングエラー検出に用いられるべき上記±1次光を、後述する方法によりレーザビームのランニングOPCにも利用する。

【0053】次に、図4乃至図5を用いて本発明の光ビームの記録パワー制御装置RSの第1の実施形態について説明する。なお、図4は、光ビームの記録パワー制御装置RSを構成するピックアップ2における光検出器28及び演算増幅器3のより具体的な構成を示すものであり、図5は、光ビームの記録パワー制御装置RSを構成するパワー制御回路10の具体的な構成を示すものである。

【0054】図4において、光検出器281、282、283は、上述したDPP法による3つの光ビーム（0次光及び±1次光）に対応して配されたものである。光検出器281は、0次光、つまり、情報の記録を担うメインビーム（記録用ビーム）によるDVD-R1からの反射光を受光するものであり、DVD-R1上の情報記録トラックの接線方向と光学的に平行な線分L1と、かかる線分L1とは垂直な線分M1とにより、A乃至Dの領域に4分割されている。

【0055】また、光検出器282は、+1次光、つまり、上記メインビームに対して記録方向において先行するサブビーム（以下、先行サブビームと称する。）によるDVD-R1からの反射光を受光するものであり、上記線分L1と平行な線分L2によりE1及びE2の領域に2分割されている。

【0056】また、光検出器283は、-1次光、つまり、上記メインビームに対して記録方向において後続するサブビーム（以下、後続サブビームと称する。）によるDVD-R1からの反射光を受光するものであり、上記線分L1と平行な線分L3によりF1及びF2の領域に2分割されている。

【0057】上記光検出器281乃至283の各領域（A～D、E1、E2、F1、F2）からの検出信号（電流信号）は、それぞれI-V変換器284により電流/電圧変換された後、検出信号SDTとして演算増幅器3に出力される。

【0058】演算増幅器3は、加算器301乃至307

と、減算器 308 乃至 312 と、乗算器 313 とからなり、これら演算器を図 4 に示す如く構成することにより、所望の演算を行なわせる。

【0059】まず、加算器 303、307 と、減算器 311 とにより、光検出器 281 における領域 A からの検出信号 SA と領域 D からの検出信号 SD との和と、領域 B からの検出信号 SB と領域 C からの検出信号 SC との和との差分信号、すなわち、周知技術である非点収差法に基づくメインビーム Sp0 のフォーカスエラー信号 SFE が演算される。かかるフォーカスエラー信号 SFE はエラー信号 SE としてサーボ回路 7 に出力されて、メインビーム Sp0 が DVD-R 1 上で常に合焦するように、すなわち、上記フォーカスエラー信号 SFE が 0 となるようにサーボ制御が行なわれる。

【0060】また、加算器 301、302、及び 306 により、光検出器 281 における領域 A 乃至 D の総和信号、すなわち、メインビームが照射するトラックに記録されているビット列の情報を担う RF 信号 Sp が演算され、デコーダ 4 に出力される。

【0061】さらに、加算器 301 及び 302 と、減算器 310 とにより、光検出器 281 における領域 A からの検出信号 SA と領域 B からの検出信号 SB との和と、領域 C からの検出信号 SC と領域 D からの検出信号 SD との和との差分信号、すなわち、メインビーム Sp0 に対するプッシュプル信号が演算される。かかるプッシュプル信号は、プリビット信号 Spp としてプリビット信号デコーダ 5 に出力されると共に減算器 312 にも出力される。

【0062】なお、上記プッシュプル信号がプリビット信号 Spp として利用できるのは、この実施形態で使用する DVD-R 1 上のプリビットが、情報記録トラック（この例ではグルーブトラック）に隣接する、メインビーム Sp0 を当該情報記録トラックに案内するガイドトラック（この例ではランドトラック）上に形成されているためである。かかる DVD-R 1 の形態については、例えば特願平 8 年第 171528 号に詳述されている。

【0063】さらに、加算器 307 と、減算器 308、309 及び 312 と、乗算器 313 とにより、上述した DPP 法に基づくトラッキングエラー信号 STE が演算される。すなわち、光検出器 282 の領域 E1 の検出信号 SE1 と領域 E2 の検出信号 SE2 とのプッシュプル信号（減算器 308 からの出力信号）と、光検出器 283 の領域 F1 からの検出信号 SF1 と領域 F2 からの検出信号 SF2 とのプッシュプル信号（減算器 309 からの出力信号）とが加算器 307 によって加算演算されたものに乗算器 313 で所定の係数 k を乗算した信号、つまり、先行サブビーム Sp+1 並びに後続サブビーム Sp-1 に対応したプッシュプル信号の和と、上述したメインビーム Sp0 に対応するプッシュプル信号である減算器 310 からの出力信号 Spp との減算を減算器 312 で行なうのであ

る。かかる演算によって得られるトラッキング信号 STE は、エラー信号 SE としてサーボ回路 7 に出力されて、メインビーム Sp0 が DVD-R 1 の情報記録トラック上に走査するように、すなわち、上記トラッキングエラー信号 STE が 0 となるようにサーボ制御が行なわれる。

【0064】なお、上記係数 k はピックアップ 2 における回折格子 23 によるメインビーム Sp0 とサブビーム Sp+1、Sp-1 の分光比に応じて設定されるものであり、減算器 312 の出力信号に、直流成分が相殺されて現れなくなる値に設定される。

【0065】一方、加算器 305 により、光検出器 283 における領域 F1 及び領域 F2 からの検出信号の和、すなわち、後続サブビーム Sp-1 に対する総和信号が、記録パワーの調整信号 SCA としてパワー制御回路 10 に出力される。

【0066】なお、メインビーム Sp0 が走査中の情報記録トラック（グルーブトラック）上に記録情報を順次記録している場合には、図 3 に示される如く後続サブビーム Sp-1 は既に記録済みのグルーブトラックに挟まれたランドトラック上に照射することになる。したがって、上記加算器 305 から出力される調整信号 SCA は、情報がグルーブトラックに記録された直後に、かかる記録動作によって変化したディスクの反射率を担う情報である。

【0067】次に、図 5 を用いてパワー制御回路 10 について説明する。パワー制御回路 10 は、減算器 101 と、プロセッサ 8 から供給される基準信号 SREF を一時的に記憶するレジスタ 102 と、デジタル／アナログ変換器 103 と、減算器 101 からの出力信号に応じてレーザダイオードの記録時に重畳する駆動電力を設定する電力設定回路 104 と、かかる電力設定回路 104 で設定された電力に相当する電流を供給する電流源 105 と、エンコード信号 SRE に対して、DVD-R 1 上に形成されるビット形状の整形を為すためのいわゆるライトストラテジ処理を行なう波形変換回路 106 と、かかる波形変換回路 106 からの出力信号に応じて上記電流源 105 から供給される電流を中継するスイッチ 107 と、再生時の駆動電力を設定する電力設定回路 108 と、かかる電力設定回路 108 で設定された電力に相当する電流を供給する電流源 109 と、電流源 105 からスイッチ 107 を介して供給される電流と電流源 109 から供給される電流とを重畳し、駆動信号 SD としてレーザ駆動回路 12 に出力する加算器 110 とからなる。

【0068】つまり、パワー制御回路 10 は、電流源 109 から供給される再生時の駆動電流に、記録情報であるエンコード信号 SRE に応じて電流源 105 から供給される電流を重畳することにより記録時の駆動電流とする構成であって、重畳される電流源 105 から出力される電流値が、調整信号 SCA と基準信号 SREF との差分信号に応じて調整される。

【0069】プロセッサ8は、DVD-R1の上述したPCA領域において記録情報の記録を開始する前のOPC処理によって基準信号SREFを予め取得し、これをレジスタ102に記憶せしめるのである。つまり、PCA領域における、再生信号品質(C/N)が最も良好になる記録パワーでテスト記録された領域を再生したときに得られる後続サブビームSp-1の総和信号(加算器305からの出力)が、基準信号SREFとしてレジスタ102に記憶される。

【0070】したがって、減算器101からは、メインビームが照射されて記録情報の記録が行なわれた直後の情報記録トラックの反射率を担う調整信号SCAの基準信号SREFからの偏倚分が出力され、電力設定回路104は、かかる偏倚分を0とする電力に設定されるのである。つまり、調整信号SCAが基準信号SREFとなるように帰還制御がなされるので、ディスク上の記録条件が記録位置によって変化しても記録情報を最適な記録パワーで記録することが可能となる。

【0071】なお、上記第1の実施形態では、トラッキング方法として、メインビームSp0のプッシュプルエラー信号と、このメインビームに対する先行サブビームSp+1のプッシュプルエラー信号と後続サブビームSp-1のプッシュプルエラー信号の和信号との差分を演算し、かかる差分信号をトラッキング誤差信号とする、3ビームを用いたDPP法を採用した例を示したが、メインビームSp0のプッシュプルエラー信号(加算回路301、302及び減算回路310により生成する。)とメインビームに対する後続サブビームSp-1のプッシュプルエラー信号回路(減算回路309及び係数器313により生成する。)との差分信号(減算回路312により生成する。)をトラッキング誤差信号とする2ビームを用いたDPP法において本発明を適用することも可能である。この場合、先行サブビームSp+1の演算処理に関わる減算回路308及び加算回路307は設ける必要はない。

【0072】次に、本発明の光ビームの記録パワー制御装置の請求項4及び請求項5に関わる第2の実施形態について図6に基づいて説明する。なお、図6において図4と同じ構成には同一の符号を付し、その説明は省略する。

【0073】図6において新たに付加された構成は、光検出器282における領域E1からの検出信号SE1と領域E2からの検出信号SE2との加算信号、つまり、先行サブビームSp+1の総和信号を生成する加算器314と、かかる先行サブビームSp+1の総和信号と加算器305から出力される後続サブビームSp-1の総和信号との減算を行なう減算器315である。そして、この減算器315からの出力を調整信号SCAとしてパワー制御回路10に供給する構成とされている。

【0074】いま、メインビームSp0が走査中の情報記

録トラック(グルーブトラック)上に記録情報を順次記録している場合には、図3に示される如く先行サブビームSp+1は未記録状態のグルーブトラックに挟まれたランドトラック上を照射することになる。後続サブビームSp-1は、上述したとおり、既に記録済みのグルーブトラックに挟まれたランドトラック上を照射することになる。

【0075】したがって、この実施形態における調整信号SCAは、未記録領域における反射率と記録済み領域における反射率の差を表す信号なる。この際、メインビームSp0によって記録されている記録情報の、先行サブビームSp+1並びに後続サブビームSp-1への漏れ込み(クロストーク)量は、ほぼ同一であると見做すことができる。つまり、メインビームSp0を中心にほぼ同一円周上に先行サブビームSp+1と後続サブビームSp-1とが存在するため、クロストークの影響は同一と見なすことができる。そのため、減算器315による減算によって、メインビームSp0によって記録されている記録情報の先行サブビームSp+1並びに後続サブビームSp-1への漏れ込み(クロストーク)成分が相殺されることになり、調整信号SCAは未記録領域と記録済み領域における反射率のみの差を表すものとなり好ましい。

【0076】また、この実施形態における基準信号SREFは、記録情報の記録に先立って行なわれるDVD-R1のPCA領域でのOPC処理において、テスト記録時に変化せしめる記録パワーの値とその記録パワーでテスト記録する際に上記減算器315から得られる調整信号SCAとを対にして記憶しておき、テスト記録されたものを再生して再生信号品質が最良となる記録パワーの設定値を選択する際に、選択された記録パワーに対応させて記憶しておいた上記調整信号SCAを基準信号SREFとしてレジスタ102に設定するのである。

【0077】次に、本発明の光ビームの記録パワー制御装置の請求項6及び請求項7に関わる第3の実施形態について図7に基づいて説明する。なお、図7において図6と同じ構成には同一の符号を付し、その説明は省略する。

【0078】図7において図6と異なる構成は、減算器315に代えて除算器316を設けたことである。他の構成は図7に示されたものと同一である。

【0079】この実施形態における調整信号SCAは、先行サブビームSp+1により得られる未記録領域における反射率と後続サブビームSp-1により得られる記録済み領域における反射率の比を表す信号なる。かかる構成によれば、メインビームSp0によって記録されている記録情報の、先行サブビームSp+1並びに後続サブビームSp-1への漏れ込み(クロストーク)量に関係なく、純粋に反射率の比を表すものとなり好ましい。つまり、記録情報によるクロストークが存在しても、かかるクロストークは未記録領域或いは記録済み領域における反射率の

影響を受けた状態で受光されるため、それらの比は反射率の比となるのである。

【0080】この第3の実施形態における基準信号SREFも、記録情報の記録に先立って行なわれるDVD-R1のPCA領域でのOPC処理において、テスト記録時に変化せしめる記録パワーの値とその記録パワーでテスト記録する際に上記除算器316から得られる調整信号SCAとを対にして記憶しておき、テスト記録されたものを再生して再生信号品質が最良となる記録パワーの設定値を選択する際に、選択された記録パワーに対応させて記憶しておいた上記調整信号SCAを基準信号SREFとしてレジスタ102に設定するのである。

【0081】なお、上記説明では、トラッキング方法としてDPP法を採用し、かかるDPP法によって使用するサブビームを記録パワーの調整用光ビームとして兼用する例を示したが、調整用光ビームを発生する専用のレーザダイオードを備える構成も可能である。

#### 【0082】

【発明の効果】本発明は以上のように構成したため、調整用光ビームによって、先行する記録用光ビームによる記録情報の記録状態を監視し、その結果を記録用光ビームに反映することができるので、記録媒体上の記録位置における最適な記録パワーに制御することができる。しかも、調整用光ビームとして、記録用光ビームのトラッキング制御のために照射されるDPP法に基づくサブビームを兼用できるので、ピックアップは従来の構成をそのまま採用することができて好都合である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光ビームの記録パワー制御装置を備えた情報記録装置全体の構成を示すブロック図である。

【図2】図1に示すピックアップ2の具体的な構成例を示す図である。

【図3】図2に示すピックアップ2からDVD-R1に照射された記録用光ビームと第1及び第2の調整用光ビームの位置関係を示す図である。

【図4】本発明の光ビームの記録パワー制御装置における第1の実施形態のブロック図である。

【図5】本発明の光ビームの記録パワー制御装置におけるパワー制御回路の具体的なブロック構成を示す図である。

【図6】本発明の光ビームの記録パワー制御装置における第2の実施形態のブロック図である。

【図7】本発明の光ビームの記録パワー制御装置における第3の実施形態のブロック図である。

#### 【符号の説明】

1・・・DVD-R

2・・・ピックアップ

28・・・光検出器

281・・・光検出器（第1の受光手段）

282・・・光検出器（請求項2／第2の受光手段、請

求項4及び請求項6／第2の受光手段）

283・・・光検出器（請求項1／受光手段、請求項2／第2の受光手段、請求項4及び請求項6／第3の受光手段）

3・・・演算増幅器

301、302・・・加算器（第1の演算手段）

305・・・加算器（請求項2／第4の演算手段、請求項4及び請求項6／第7の演算手段）

307・・・加算器（請求項2／第2の演算手段、請求項4及び請求項6／第4の演算手段）

308・・・減算器（請求項2／第2の演算手段、請求項4及び請求項6／第3の演算手段）

309・・・減算器（請求項2／第2の演算手段）

310・・・減算器（第1の演算手段）

312・・・減算器（請求項2／第3の演算手段、請求項4及び請求項6／第5の演算手段）

314・・・加算器（第6の演算手段）

315・・・減算器（請求項4／第8の演算手段）

316・・・除算器（請求項6／第8の演算手段）

4・・・デコーダ

5・・・プリビット信号デコーダ

6・・・スピンドルモータ

7・・・サーボ回路（トラッキング制御手段）

8・・・プロセッサ（記録パワー制御手段）

9・・・エンコーダ

10・・・バッファメモリ

11・・・パワー制御回路（記録パワー制御手段）

101・・・減算器（請求項5及び請求項7／比較手段）

102・・・レジスタ

103・・・D/A変換器

104、108・・・電力設定回路

105、109・・・電流源

106・・・波形変換回路

107・・・スイッチ

110・・・加算器

12・・・レーザ駆動回路

13・・・インターフェース

14・・・ホストコンピュータ

40 Sp0・・・メインビーム（記録用光ビーム）

Sp+1・・・先行サブビーム（請求項2／調整用光ビーム、請求項4及び請求項6／第1の調整用光ビーム）

Sp-1・・・後続サブビーム（請求項2／調整用光ビーム、請求項4及び請求項6／第2の調整用光ビーム）

STE・・・トラッキング誤差信号

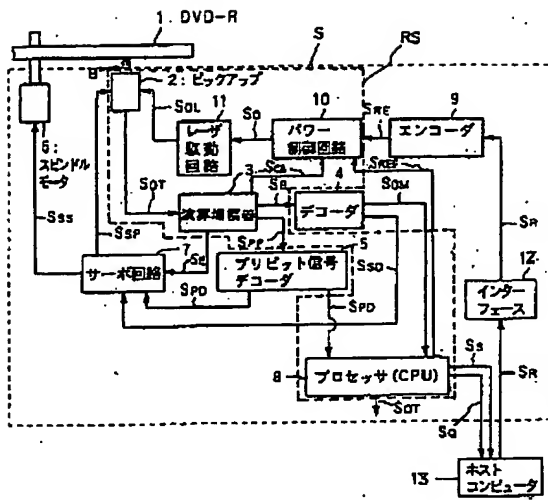
SREF・・・基準信号（基準値）

SCA・・・調整信号

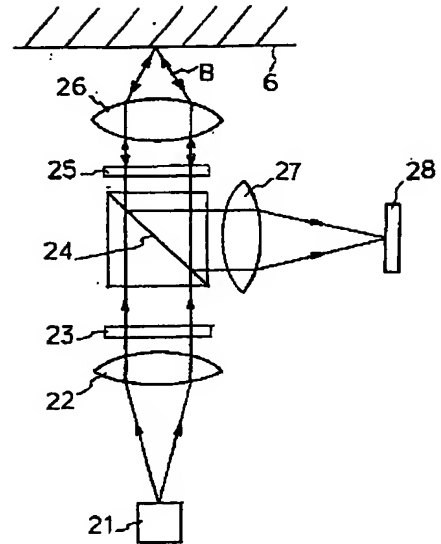
S・・・情報記録装置

RS・・・光ビームの記録パワー制御装置

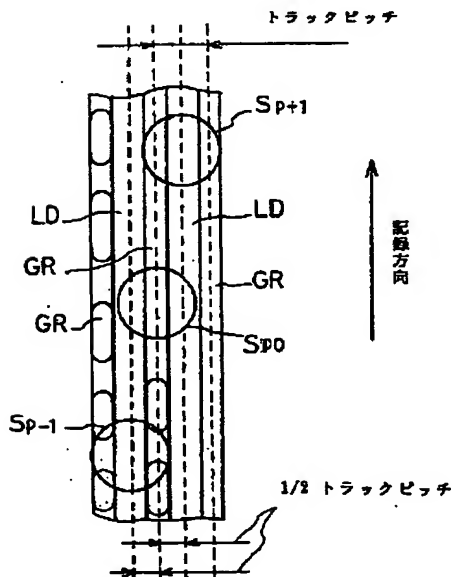
【図1】



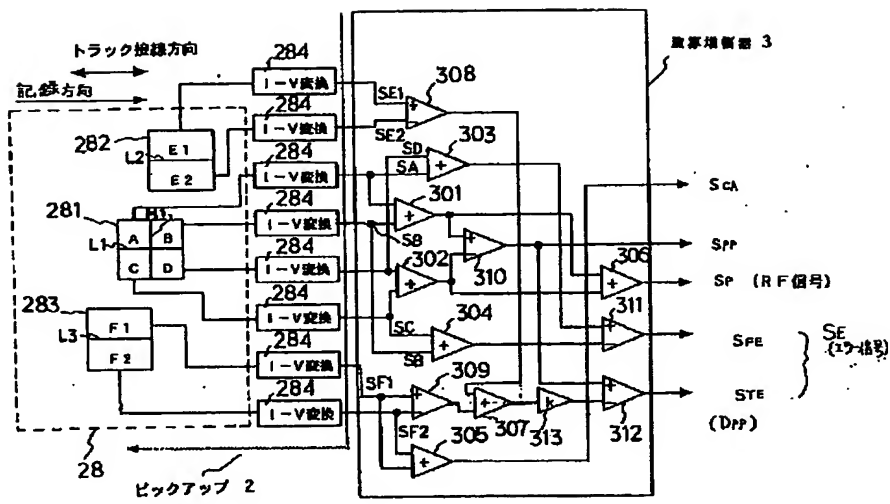
【図2】



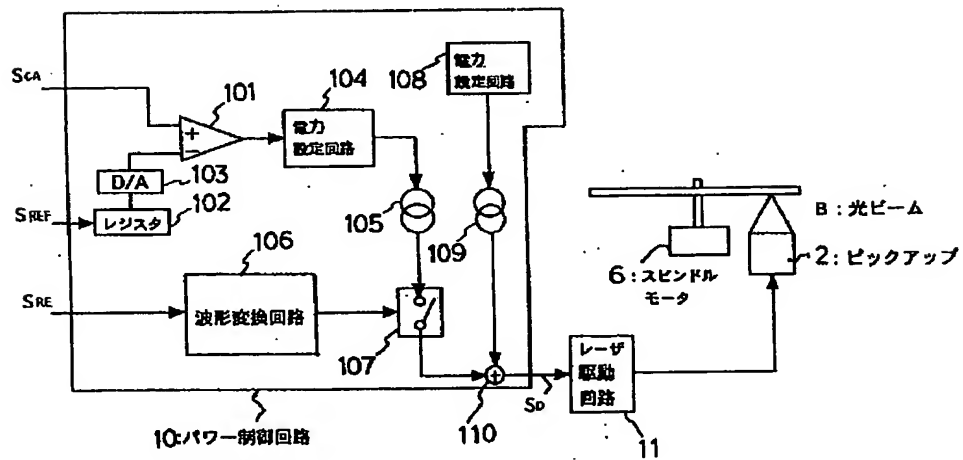
【図3】



【図4】

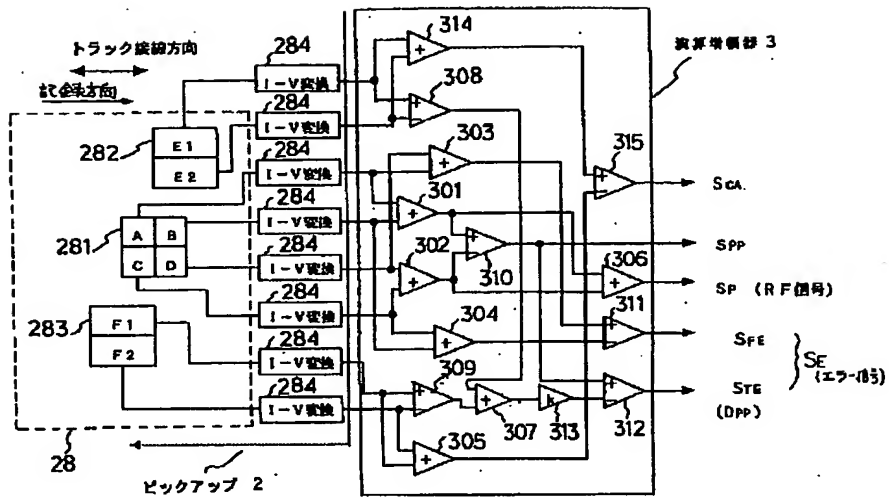


【図5】





【図 6】



【図 7】

